

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 2003103324 A

(43) Date of publication of application: 08.04.2003

(51) Int. Cl. B21D 37/20

B21J 13/02, B23K 11/00, B23K 20/00, B29C 33/04, B29C 33/38

(21) Application number: 2001292881

(22) Date of filing: 26.09.2001

(71) Applicant: SUWA NETSUKOGYO KK

(72) Inventor: MIYASAKA YOSHITO
KARASAWA HITOSHI

(54) MANUFACTURING METHOD OF MOLD

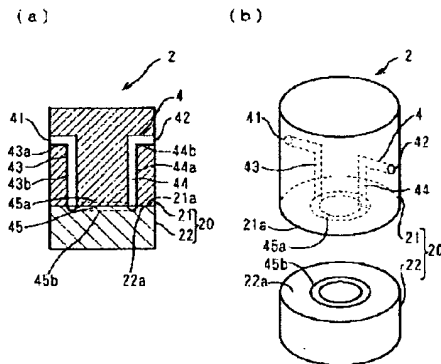
(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To propose a method capable of easily manufacturing a mold comprising a refrigerant passage with an optional shape inside the mold.

SOLUTION: A projected mold 2 of a mold 1 comprises a mold body 20 and the refrigerant passage 4 formed inside the mold. The mold body 20 is formed by mutually connecting first and second divided mold pieces 21 and 22, and grooves 45a and 45b connecting together an inlet-side passage portion 43 and outlet-side passage portion 44 are formed on jointed surfaces 21a and 22a of each divided mold pieces. A branched portion and direction-changed portion are easily formed so that each groove is simply formed to cut a face of each divided mold piece. The first and second divided mold pieces 21 and 22 are overlapped each other, and each jointed surface is jointed with jointed strength

matching to strength of a base material by supplying direct current or pulse current under designated pressed force at a designated time, and leaving the jointed surfaces in a designated heating state during a designated time. The refrigerant passage 4, which is branched inside the mold body 20 and changes a direction, is formed.

COPYRIGHT: (C)2003,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号
特開2003-103324
(P2003-103324A)

(43) 公開日 平成15年4月8日 (2003.4.8)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード [*] (参考)
B 2 1 D 37/20		B 2 1 D 37/20	A 4 E 0 5 0
B 2 1 J 13/02		B 2 1 J 13/02	G 4 E 0 6 7
B 2 3 K 11/00	5 1 0	B 2 3 K 11/00	5 1 0 4 E 0 8 7
20/00	3 1 0	20/00	3 1 0 L 4 F 2 0 2
B 2 9 C 33/04		B 2 9 C 33/04	
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 10 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-292881 (P2001-292881)

(22) 出願日 平成13年9月26日 (2001.9.26)

(71) 出願人 598101262

諏訪熱工業株式会社

長野県諏訪市大字中洲4750番地11

(72) 発明者 宮坂 好人

長野県諏訪市中洲4750番地11 諏訪熱工業株式会社内

(72) 発明者 唐沢 均

長野県諏訪市中洲4750番地11 諏訪熱工業株式会社内

(74) 代理人 100090170

弁理士 横沢 志郎

最終頁に続く

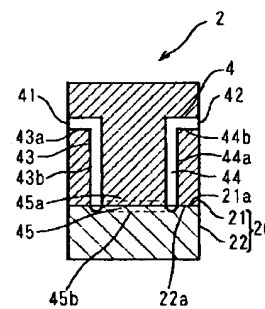
(54) 【発明の名称】 金型の製造方法

(57) 【要約】

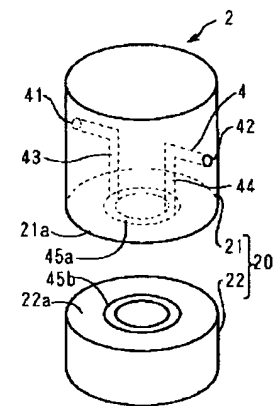
【課題】 任意形状の冷媒通路が内部に備わった構成の金型を簡単に製造できる方法を提案すること。

【解決手段】 金型 1 における凸型 2 は、型本体 2 0 と、この内部に形成された冷媒通路 4 を備えている。型本体 2 は、第 1 および第 2 の分割型片 2 1、2 2 を相互に接合することで構成され、各分割型片の接合面 2 1 a、2 2 a には、入口側通路部分 4 3 および出口側通路部分 4 4 に連通する溝 4 5 a、4 5 b が形成されている。各溝は各分割型片の表面に切削加工すればよいので、枝分かれ部分や、方向変換部分が簡単に形成できる。第 1 および第 2 の分割型片 2 1、2 2 を重ね、所定の押圧力の下で直流電流あるいはパルス電流を所定時間流し、所定の加熱状態にして所定時間放置することで、各接合面が母材強度に匹敵する接合強度で接合され、型本体 2 0 の内部で分岐し、向きを変える冷媒通路 4 が形成される。

(a)



(b)



【特許請求の範囲】

【請求項1】 型本体と、この型本体の内部に形成された冷媒通路とを有する金型の製造方法であって、相互に接合することで前記型本体を構成可能な少なくとも第1および第2の分割型片を製造し、前記第1および前記第2の分割型片における少なくとも一方の接合面に、前記冷媒通路を形成するための溝を形成し、前記第1および第2の分割型片を相互に重ね合わせ、この状態で、前記第1および第2の分割型片の接合面を相互に所定の圧力で押し付け、この押し付け状態を保持しながら、前記第1の分割型片および前記第2の分割型片に、直流電流および／またはパルス電流を流して、前記第1および第2の分割型片の前記接合面を仮接合し、仮接合された状態の前記第1の分割型片および前記第2の分割型片を、所定の雰囲気温度で熱処理することを特徴とする金型の製造方法。

【請求項2】 請求項1において、

前記冷却通路は、前記型本体の外表面から外部に連通している冷媒導入用の入口側通路部分および冷媒排出用の出口側通路部分を備えており、前記入口側通路部分および出口側通路部分に連通するように、前記溝を形成することを特徴とする金型の製造方法。

【請求項3】 請求項1または2において、

前記型本体は、プレス加工用金型の凸型および凹型の少なくとも一方の型本体であることを特徴とする金型の製造方法。

【請求項4】 請求項1または2において、

前記型本体は、鍛造加工用金型の凸型および凹型の少なくとも一方の型本体であることを特徴とする金型の製造方法。

【請求項5】 請求項1ないし4のいずれかの項において、

前記圧力を50メガパスカル以下とすることを特徴とする金型の製造方法。

【請求項6】 請求項1ないし4のいずれかの項において、

前記熱処理を不活性雰囲気中で行うことを特徴とする金型の製造方法。

【請求項7】 請求項1ないし6のいずれかの項において、

前記熱処理の温度を接合すべき部材の最も低い融点の55%～85%以下の温度範囲とすることを特徴とする金型の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、プレス加工、鍛造加工、射出成形などに用いられる金型の製造方法に関するものである。更に詳しくは、放電プラズマ焼結法ある

いはホットプレス接合法などとは異なる新たな通電接合法を利用して、別個に製造された分割片を接合することで、それらの接合面間に冷媒通路が形成可能な金型の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】連続プレス加工、熱間および温間鍛造加工などに用いられる金型は、通常一対の凸型および凹型から構成される。凸型および凹型は、その型本体の材料、放熱形状を工夫して形成しても、連続使用により発熱してしまう。この発熱は、型本体の膨張収縮等による金属疲労、摩耗、破壊を引き起こし、金型の寿命を短くしてしまう。また、発熱した金型により加工される製品の寸法精度は、悪くなってしまう。

【0003】この金型の発熱を押えるため、冷却水、油、ガス等を型本体に吹き付けて冷却することが行われている。しかし、加工製品が汚れたり、コストが高くなる上、冷却効果が十分ではない。特に、この方法は、熱間鍛造に用いられる金型には効果が少ない。

【0004】そこで、型本体の内部に冷媒通路を設け、水、油、ガス等の冷却媒体を循環させる方法が考えられる。

【0005】しかし、一般に、型本体の内部に、冷媒通路を構成することは困難である。すなわち、金属のブロックである型本体内部に冷媒通路を形成する場合は、ドリル等で外側から穴明け加工を施すことになる。このようなドリル等の研削加工では、直線の通路を形成することはできても、型の中で分岐あるいは方向が変わる通路部分を形成するための曲穴加工をすることができない。このため、型本体の内部を循環するような冷媒通路を形成することは困難である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】ここで、複数の分割型片を相互に接合することで型本体を形成することができれば、分割型片の各接合面に冷媒通路用の溝を掘り込むことにより、冷媒通路を分岐させたり、その方向を変えることができ、金型の内部冷却構造を実現できるので望ましい。

【0007】このような接合を行うためには、例えば、所定の圧力下で被接合部材間に直流電流を流して接合するホットプレス接合法、あるいは、これらの間に直流パルス電流を流して焼結する放電プラズマ焼結法（SPS）の原理を利用した接合方法を採用することが考えられる。

【0008】しかし、後者のSPS技術利用の接合方法では、接合しようとする部材をグラファイト製の型の中に入れて、その型の中で接合する必要があるため、接合作業が煩雑であり、接合部材の形状、寸法に大きな制約がある等の欠点があり、さらには十分な接合強度が得られないという欠点がある。また、放電プラズマ焼結法の原理を利用した接合方法としては特開平11-1585

14号公報に開示されたものがあるが、ここに開示されている方法では、接合面を粗面化する必要があり、鏡面状に仕上げた接合面の接合には利用できず、また、十分な接合強度が得られないという欠点がある。

【0009】一方、前者のホットプレス接合方法をバルク材の接合に用いた場合には、時間とコストが掛かる一方、十分な接合強度を得ることが困難であるという欠点がある。

【0010】本発明の課題は、このような点に鑑みて、冷媒通路用の溝が接合面に形成されている分割型片を強固に接合することにより、任意形状の冷媒通路が内部に備わった構成の金型を簡単に製造できる方法を提案することにある。

【0011】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するために、本発明は、型本体と、この型本体の内部に形成された冷媒通路とを有する金型の製造方法であって、相互に接合することで前記型本体を構成可能な少なくとも第1および第2の分割型片を製造し、前記第1および前記第2の分割型片における少なくとも一方の接合面に、前記冷媒通路を形成するための溝を形成し、前記第1および第2の分割型片を相互に重ね合わせ、この状態で、前記第1および第2の分割型片の接合面を相互に所定の圧力で押し付け、この押し付け状態を保持しながら、前記第1の分割型片および前記第2の分割型片に、直流電流および／またはパルス電流を流して、前記第1および第2の分割型片の前記接合面を仮接合し、仮接合された状態の前記第1の分割型片および前記第2の分割型片を、所定の雰囲気温度で熟処理することを特徴としている。

【0012】本発明の方法では、金型の型本体を、分割型片を相互に接合することにより構成し、各分割型片の接合面に冷媒通路用の溝を形成しておき、これらの溝によって冷媒通路の分岐部分や方向変換部分を形成するようにしている。各分割型片の表面に溝を形成すればよいので、型本体にドリル等で外側から穴明け加工する場合とは異なり、分岐部分や方向変換部分の溝を簡単に研削などにより形成できる。さらに、本発明の方法によれば、各分割型片を強固に接合することができるので、型本体内部に冷媒を循環させる冷媒通路が形成された金型を簡単かつ効率良く製造できる。

【0013】ここで、冷媒通路は一般に、金型外面から外部に連通している冷媒導入用の入口側通路部分および冷媒排出用の出口側通路部分を備えている。この場合、これらの通路部分を予め形成しておき、前記溝をこれらに連通するように形成すればよい。

【0014】本発明の製造方法は、プレス加工用金型の凸型および凹型の少なくとも一方の型本体、鍛造加工用金型の凸型および凹型の少なくとも一方の型本体の製造に適用することができる。

【0015】次に、本発明の方法においては、前記圧力

を50メガパスカル以下とすることが望ましい。また、前記熟処理を不活性雰囲気中で行うことが望ましい。さらには、前記熟処理の温度を接合すべき部材の最も低い融点の55%～85%の温度範囲とすることが望ましい。

【0016】

【発明の実施の形態】以下に、図面を参照して、本発明の製造方法により製造されたプレス加工用金型の例、およびその製造方法の例を説明する。

【0017】（金型）図1は、本例のプレス加工用金型を示す斜視図である。本例の金型1は、円柱状の凸型2と、凸型2が嵌まり込む凹部31が形成された凹型3とを有している。この金型1は、プレス加工機に取付けられ、凸型2が上下することにより、この凸型2と凹型3との間に挿入された材料をプレス加工するものである。本例の金型1の場合は、カップ状の加工品（図示せず）が形成されるが、凸型2および凹型3の型形状は、加工製品にあわせて任意に形成することができる。

【0018】これらの凸型2および凹型3のうち凸型2には、プレス加工による発熱を冷却するため、型本体20の内部に冷媒通路4が形成されている。この冷媒通路4に、水、油、ガス等の冷却媒体を循環させて凸型2を冷却する。

【0019】図2（a）および（b）は、凸型2を示す断面図および分解斜視図である。まず、図2（a）に示すように、冷媒通路4は、型本体20の内部を貫通する円形断面の通路であり、型本体20の側面に入口41と、出口42とが形成されている。また、冷媒通路4は、入口41から型本体20内部に形成された入口側通路部分43と、型本体内部から出口42に連結された出口側通路部分44と、入口側通路部分43と出口側通路部分44を連通する中間通路部分45を有している。入口側通路部分43は、入口41から型本体の内部に向けて水平に形成された第1の通路43aと、第1の通路43aの先端から下に向けて型本体20の軸線方向に垂直に延びる第2の通路43bを備えている。この第2の通路43bが接続された中間通路部分45は、型本体20の軸線周りに円形に形成されている。この中間通路部分45に入口側通路部分43と異なる位置で連結された出口側通路部分44は、型本体20の上方に向けて垂直に延びる第3の通路44aと、第3の通路44aの先端から型本体20の側面に向けて垂直に延びる第4の通路部分44bとを備え、第4の通路部分44bの先端が出口42に連結されている。

【0020】型本体20は、冷媒通路4の中間通路部分45を上下方向（厚さ方向）に二分割した円柱状の第1および第2の分割型片21、22を相互に接合することにより構成されている。

【0021】図2（b）も参照すると、第1の分割型片21は、下面が第2の分割型片22との接合面21aと

なっている。この接合面21aには、冷媒通路4の中間通路部分45の上側部分となる半円形状の溝45aが形成され、この溝45aに入口側通路部分43および出口側通路部分44が連通している。第2の分割型片22は、上面が第1の分割型片21との接合面22aとなっている。この接合面22aには、中間通路部分45の下側部分となる半円形状の溝45bが形成されている。

【0022】これら第1および第2の分割型片21、22を接合することにより、型本体20が構成される。これらの接合面21a、22bの間には、溝45a、45bによって中間通路部分45が構成され、冷媒通路4が連通した状態になる。なお、接合にあたっては、位置決めピン、凹凸等により双方の正確な位置合わせができるようにしておくのがよい。

【0023】(金型の製造方法)次に、本例の金型1における凸型2の製造方法を説明する。まず、上記形状の第1の分割型片21および第2の分割型片22を製造する。第1の分割型片21および第2の分割型片22における接合面21a、22aには、溝45a、45bを機械加工、放電加工、鋳出し加工等の方法で形成する。このときに、第1の分割型片21は、側面から入口側通路部分43の第1の通路43aおよび出口側通路部分44の第4の通路44bを形成する。また、接合面21a側からも加工できるので、型本体20の内部を通る入口側通路部分43の第2の通路43bおよび出口側通路部分44の第3の通路44aも形成することができる。

【0024】次に、第1の分割型片21を第2の分割型片22の上に重ねる。この積層体を通電接合装置に装着して、第1の分割型片21と第2の分割型片22の接合面21a、22aを接合する。

【0025】図3には本例の通電接合装置の全体構成を示してある。この図に示すように、本例の通電接合装置7は、通電接合機70と熱処理機80を備えている。通電接合機70は、基台72の上に絶縁部材を介して公知の方法で基台72と電気的に絶縁して固定された下側通電電極73と、基台73の上方に配置され当該基台に公知の方法で支持された流体圧シリンダ74と、流体圧シリンダ74のピストンロッド75の先端に絶縁部材を介して公知の方法でピストンロッド75と電気的に絶縁して固定された上側通電電極76とを備えている。

【0026】流体圧シリンダ74は被接合材を押圧する加圧装置として機能する。加圧装置としては流体圧シリンダの代わりに電動モータ、ねじ機構などを用いて上側通電電極を昇降させるようにしてもよい。上側および下側の通電電極73、76は、電源装置77に電気的に接続されており、電源装置77は、直流のパルス電流を供給できるようになっている。本例の電源装置77の供給電力は、電圧が100V以下で、電流が2000から5000Aの範囲内の大電流電力である。なお、本例では上側通電電極76を移動可能としてあるが、逆に下側通

電電極73を移動可能とすることもでき、また、双方を移動可能にすることも可能である。

【0027】次に、熱処理機80は公知の構造の真空熱処理炉を備えた構成となっている。なお、通電接合機70と熱処理機80を一体化した装置構成とすることもでき、また、これらを移動可能な構造とすることもできる。勿論、これらを別個に配置してもよい。

【0028】次に、この構造の通電接合装置7を用いて、積層体200を構成している第1の分割型片21および第2の分割型片22を相互に接合する手順を説明する。

【0029】まず、通電電極73、76の間に積層体200を挟み、流体圧シリンダ74を駆動して、ピストンロッド75により上側通電電極76を降下させる。この結果、積層体200は、通電電極73、76の間に挟まれて、所定の押圧力で押し付けられた状態になる。第1の分割型片21の下面の接合面21aと第2の分割型片22の上面の接合面22aとの間に所定の押圧力が作用した状態になる。この押圧力は部材の材質によっても異なるが50メガパスカル以下でよい。

【0030】この結果、各接合面の間が互いに接合された状態になる。この接合の正確な原理は必ずしも明確ではないが、接合面間での放電プラズマの発生、ジュール熱による熱拡散効果、電場による電解拡散効果などにより接合されるものと考えられる。

【0031】ここで、積層体200に所定の値の直流電流のみを流しても、また、直流電流およびパルス電流の双方を同時に流しても、接合面間が互いに接合された状態を形成できることが確認された。

【0032】このようにして各接合面が接合された状態は、接合強度の点からはまだ完全なものではない。そこで、この接合状態を仮接合状態と呼び、仮接合状態にある積層体200を仮接合体と呼ぶ。

【0033】この仮接合体を、熱処理機80の熱処理炉内で熱処理する。熱処理温度および時間は部材の材質および大きさによって異なるが、熱処理温度は接合すべき部材の最も低い融点の55%~85%以下の温度範囲とすることが望ましい。熱処理を行うことにより、仮接合状態の接合面間の接合が完全なものになって完全接合体になる。すなわち、接合面間の接合強度が部材の材質強度に匹敵する値になった型本体20が得られる。

【0034】このように熱処理を経て、図1に示す金型1における凸型2が得られる。各分割型片21、22の接合面21a、22aに冷媒通路4の入口側通路部分43および出口側通路部分44が連通する溝45a、45bを形成しておき、これらの溝45a、45bによって冷媒通路4の分岐する部分や方向変換する部分である中間通路部分45を形成するようにしている。各分割型片21、22の表面に溝を形成すればよいので、ベース部材にドリル加工する場合とは異なり、分岐部分や方向変

換部分の溝を簡単に研削などにより形成できる。

【0035】また、本例の方法によれば、第1および第2の分割型片21、22の接合強度も、その母材強度程度の強さにできるので、分割型片21、22から型本体20を構成しても、何ら不具合が発生しない。

【0036】（型本体の分割方法）ここで、上記の例では、凸型2の型本体20をそのまま切断して上下二分割しているが、一方の分割型片が他方の分割型片に嵌まり込むようにしてもよい。

【0037】（凸型の構成例1）図4（a）および（b）は、凸型2の別の例を示す断面図および分解斜視図である。これらの図に示すように、凸型2Aにおける型本体20Aは、第1の分割型片21Aと、この第1の分割型片21Aが嵌まり込む第2の分割型片22Aを備えている。

【0038】第1の分割型片21Aは、大径の円板部分23と、この円板部分23より小径で下方に延びる円柱部分24とを備えている。第2の分割型片22Aは、円板部分23と同径の円筒部26と、この円筒部26に形成された円柱部分24が嵌まる凹部25とを備えている。

【0039】型本体20Aには、入口側通路部分43と、出口側通路部分44と、これらの通路部分を連結する中間通路部分45を備えた冷媒通路4が構成されている。

【0040】第1の分割型片21Aには、内部に冷媒通路4の入口側通路部分44および出口側通路部分43が構成され、円柱部分24の先端面24aに中間通路部分45の上側を構成する溝45aが彫り込まれている。

【0041】第2の分割型片22Aには、凹部25の底面25aに中間通路部分45の下側を構成する溝45bが彫り込まれている。

【0042】このように構成された凸型2Aは、第1の分割型片21Aの円柱部分24が第2の分割型片22Aの凹部25に嵌まり込むことにより、第1の分割型片21Aと第2の分割型片22Aとが芯ずれすることなく位置合わせされて、型本体20Aを構成することができる。また、型本体20Aの内部に形成される冷媒通路4においても、中間通路部分45の上下の溝45a、45bの位置合わせができる。

【0043】また、通電接合装置7を用いて第1分割型片21Aと第2の分割型片22Aを上下から加圧通電して接合する際に、通電される第1分割型片21Aおよび第2分割型片22Aが加熱される。加熱された第1分割型片21Aおよび第2の分割型片22Aは、熱膨張するので、円柱部分24の外周面と凹部25の内周面のクリアランスを調整することにより、これらの間の接合面に所定の押圧力が作用した状態を形成することができる。このため、第1分割型片21Aおよび第2の分割型片22Aにおいて、上下の加圧方向とは異なる方向である円

柱部分24の外周面と凹部25の内周面を接合することができる。このクリアランスは、一般に鉄系の場合、2から50 μ mがよい。

【0044】（凸型の構成例2）凸型2Aにおける第1の分割型片21Aを円柱状に形成して、第2の分割型片22Aに嵌め込むようにしてもよい。

【0045】図5（a）および（b）は、凸型2の別の例を示す断面図および分解斜視図である。この図に示すように、凸型2Bにおける型本体20Bは、円柱部27から構成される第1の分割型片21Bを、凹部25が形成された第2の分割型片22Bに嵌め込むことにより構成されている。

【0046】型本体20Bに形成される冷媒通路4Bは、第1の分割型片21Bの上面27aに入口41および出口42が形成され、入口41から第1の分割型片21Bの下面27bに形成された入口側通路部分43と、下面27bから出口42に形成された出口側通路部分44と、入口側通路部分43および出口側通路部分44を連通する中間通路部分45を有している。入口側通路部分43および出口側通路部分44は、第1分割型片21Bの上面27aと下面27bを直線で連結する通路となっている。

【0047】中間通路部分45は、型本体20の軸線を中心とした円形通路であり、その上側部分が第1の分割型片21Bの下面27bに溝45aとして形成され、下側部分が第2の分割型片22Bの凹部25の底面25aに溝45bとして構成されている。また、第1の分割型片21Bの溝45aには、入口側通路部分43および出口側通路部分44が連通している。従って、第1の分割型片21Bを、第2の分割型片22Bに嵌め込むことにより中間通路部分45が形成され、冷媒通路4Bを構成することができる。

【0048】（その他の凸型の冷媒通路の構成例）また、凸型2Bにおいては、第1分割型片21Bの外周面と第2の分割型片22Bの内周面との接合面を利用して冷媒通路を形成することもできる。図6（a）、（b）および（c）は、凸型2の別の例を示す斜視図である。なお、これらの図では、円柱状の第1の分割型片が嵌まり込む凹部25を備えた第2の分割型片22Bは、2点鎖線で示してある。

【0049】図6（a）に示す凸型2Cにおける型本体20Cは、円柱状の第1の分割型片21Cと、この第1の分割型片21Cが嵌まる第2の分割型片22Bとを備えている。第1の分割型片21Cは、円筒部27の内部に形成された入口側通路部分43と、この入口側通路部分43が連通する下面27bに彫り込まれた溝45aと、この溝45aと出口を連結する出口側通路部分44Aとを備えている。出口側通路部分44Aは、型本体20の内部で中間通路部分45に接続され外周面に連通する第1の内部通路44aと、この第1の内部通路44a

の外周面側開口から外周面に沿って上方に螺旋状に彫り込まれた溝44bと、この溝44bの先端から型本体20の内部を通して出口に連通する第2の内部通路44cとを有している。

【0050】このように構成された凸型2Cは、第1の分割型片21Cを、第2の分割型片22Bに嵌め込むことにより、側面の溝44bも通路部分となり、冷媒通路4Cが構成される。

【0051】また、図6(b)に示す凸型2Dのように、円柱状の第1の分割型片21Dにおける出口側通路部分44Bの外周面に彫り込む溝44bを格子状に形成し、冷媒通路4Dを構成してもよい。

【0052】一方、図6(c)および(d)に示す凸型2Eのように、第1の分割型片21Eの外周および底面の縁部分に格子状に溝44fのみを形成して、第2の分割型片22Bと内周面の間に冷媒通路4Eを構成することもできる。このようにすると、第1の分割型片21Eおよび第2の分割型片22Bの接合面に溝を掘り込むだけで、凸型2Eの内部に冷媒通路4Eを構成することができる。

【0053】(凹型の構成例1) 上記の例は、凸型2と凹型3のうち凸型2にのみ冷媒通路を形成しているが、勿論、凹型3に冷媒通路を構成することもできる。図7(a)、(b)および(c)は、凹型に冷媒通路を形成した例を示す斜視図、断面図および分解斜視図である。

【0054】これらの図に示すように、凹型3Aは、全体として直方体形状であり、凸型2が嵌まり込む凹部31が形成された型本体30Aの内部に冷媒通路40を備えている。

【0055】冷媒通路40は、型本体30Aの右側面に形成された入口41と、この入口41から凹部31に向かって水平に延びる入口側通路部分43と、入口側通路部分43の先端から2つに分かれ凹部31の外周を周り再び一緒になる中間通路部分45と、中間通路部分45から型本体30Aの左側面の出口42に連結される出口側通路部分44を有している。

【0056】型本体30Aは、冷媒通路40を上下方向に2分割した第1および第2の分割型片32A、33Aを相互に接合することにより構成される。第1の分割型片32Aの下面が接合面321となり、第2の分割型片33Aの上面が接合面331となる。これらの接合面321、331に溝401、402を掘り込むことにより、金型の内部で分岐したり、方向を変える冷媒通路40を構成することができる。

【0057】(凹型の構成例2) また、接合面321、331に彫り込む溝は、第1および第2の分割型片32A、33Aのうち一方だけでもよい。図8(a)および(b)は、凹型3Aの別の例を示す断面図および分解斜視図である。この図に示すように、凹型3Bは、上下に分割される第1の分割型片32Bと第2の分割型片33

Bのうち、上側の第1の分割型片32Bの接合面321は、平らな面となっている。第2の分割型片33Bは、右側面から接合面331に連通する入口側通路部分43と、左側面から接合面331に連通する出口側通路部分44と、入口側通路部分43と出口側通路部分44を結ぶ溝45bが形成されている。この溝45bは、第1の分割型片32Bと第2の分割型片33Bが接合されることにより、上面側が第1の分割型片32Bの接合面321により塞がれるので、入口側通路部分43と出口側通路部分44を連結する中間通路部分45となる。従って、型本体30Bの内部に冷媒通路40Bが構成される。

【0058】(その他の凹型の構成例) 凹型の別の構成の例としては、図9に示す凹型3Cのように、凹部31が形成された第1の分割型片32Cを第2の分割型片33Cに嵌め込んで型本体30Cを構成し、第2の分割型片33Cに形成された入口側通路部分43および出口側通路部分を第1の分割型片32Cの側面に形成された溝45aに連通させて、冷媒通路40Cを構成することもできる。

【0059】また、図10に示す凹型3Dのように、円柱状の第1の分割型片32Dの上部に大径の円板部320を形成して第2の分割型片33Dに嵌め込むようにして型本体30Dを構成してもよい。

【0060】なお、上記の各例は、プレス加工用の金型に関するものであるが、プレス加工以外でも使用するうちに発熱してしまう金型、例えば、鍛造加工用金型の内部冷却構造を構成するために本発明の金型の製造方法を利用できることは勿論である。

【0061】

【発明の効果】 以上説明したように、本発明は、型本体の内部に冷媒通路を備えた金型を製造するに当たり、型本体を複数の分割型片を接合することにより構成可能にすると共に、各分割型片の接合面に予め形成しておいた溝によって冷媒通路の部分形成可能とし、各分割型片を、所定の圧力で押し付けた状態で直流電流および／またはパルス電流を流して仮接合し、しかる後に熱処理を施すして、これら分割型片を強固に接合して型本体としている。

【0062】本発明の製造方法によれば、従来においては金型の内部で分岐したり、方向変換する部分が構成困難な冷媒通路を、分割型片の接合面に形成した溝によって形成することができる。曲線状等の任意の形状の溝を簡単に形成できる。よって、型本体内部に冷媒を循環させる冷媒通路が形成された金型を簡単かつ効率良く製造できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明により製造されたプレス加工用金型を示す斜視図である。

【図2】 (a) および (b) は、図1の凸型を示す断面

図および斜視図である。

【図3】本発明の方法を実施するための通電接合装置の一例を示す概略構成図である。

【図4】(a) および (b) は、図1の凸型の別の例を示す断面図および分解斜視図である。

【図5】(a) および (b) は、図1の凸型の別の例を示す断面図および分解斜視図である。

【図6】(a)、(b)、(c) および (d) は、図1の凸型の別の例を示す斜視図および部分正面図である。

【図7】(a)、(b) および (c) は、図1に示すプレス加工用金型における凹型に冷媒通路を形成した例を示す斜視図、断面図および分解斜視図である。

【図8】(a) および (b) は、図7の凹型の別の例を示す断面図および分解斜視図である。

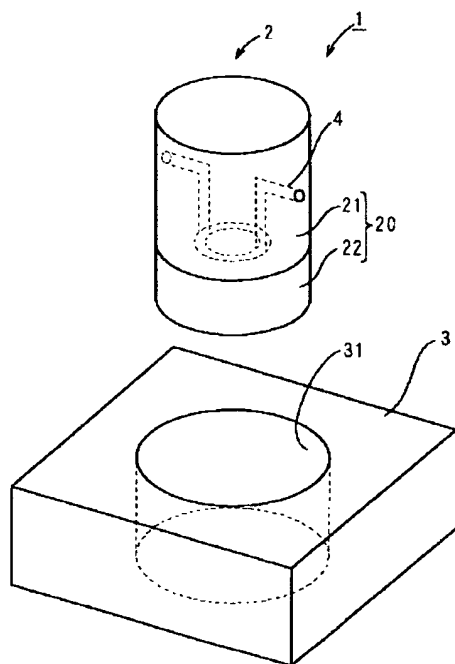
【図9】(a) および (b) は、図7の凹型の別の例を示す断面図および分解斜視図である。

【図10】(a) および (b) は、図7の凹型の別の例を示す断面図および分解斜視図である。

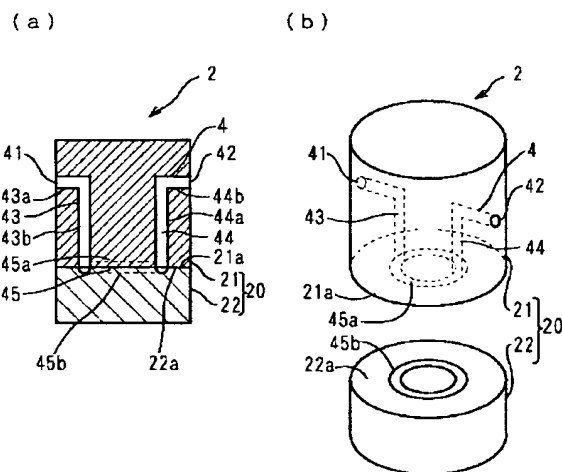
【符号の説明】

- 1 金型
- 2 凸型
- 3 凹型
- 4 冷媒通路
- 31 凹部
- 20 型本体
- 21 第1の分割型片
- 22 第2の分割型片
- 21a、22a 接合面
- 41 入口
- 42 出口
- 43 入口側通路部分
- 44 出口側通路部分
- 45 中間通路部分
- 45a、45b 溝
- 7 通電接合装置
- 70 通電接合機
- 73、76 通電電極
- 80 熱処理機

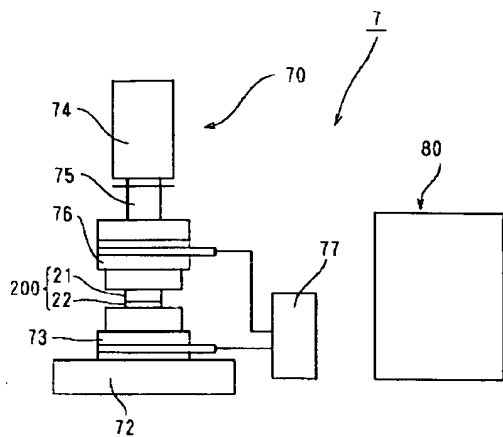
【図1】



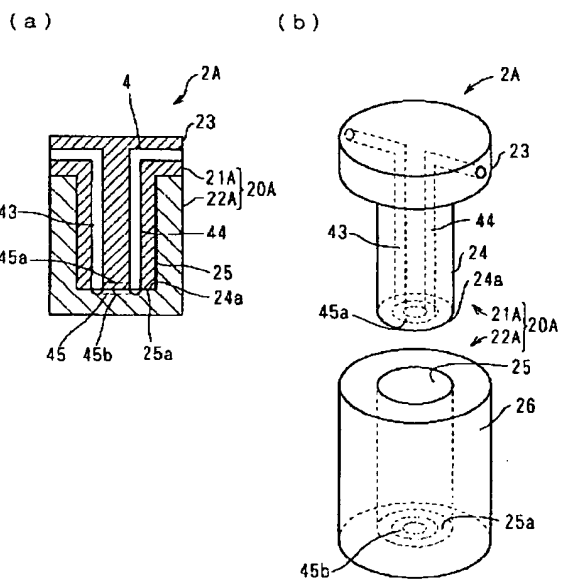
【図2】



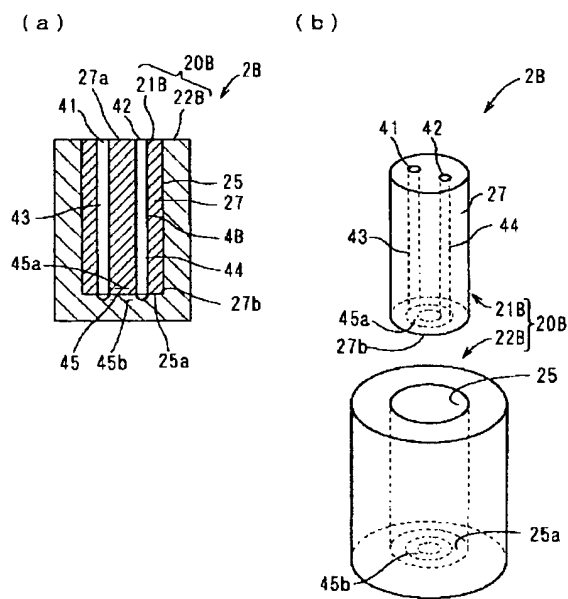
【図3】



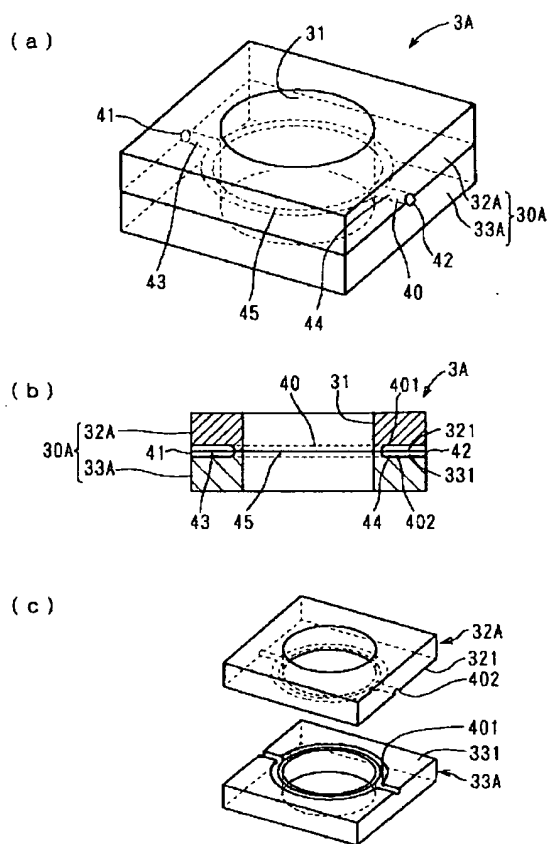
【図4】



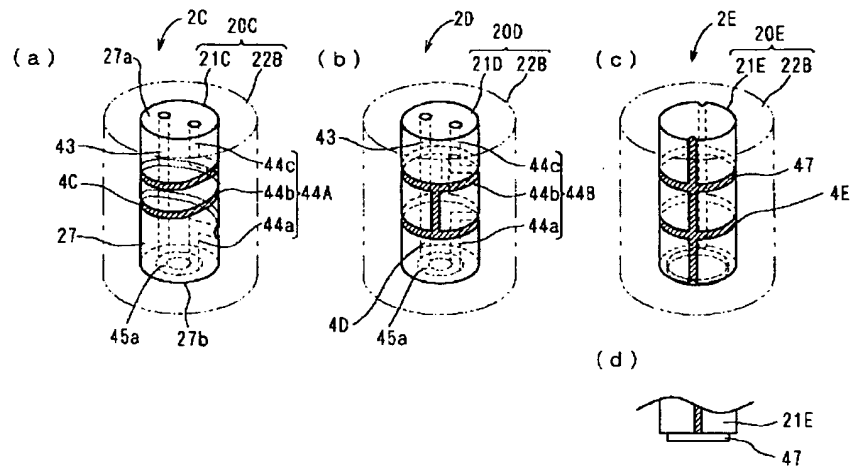
【図5】



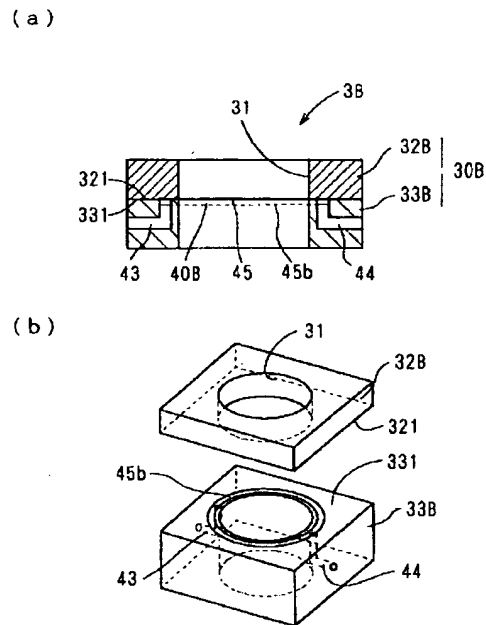
【図7】



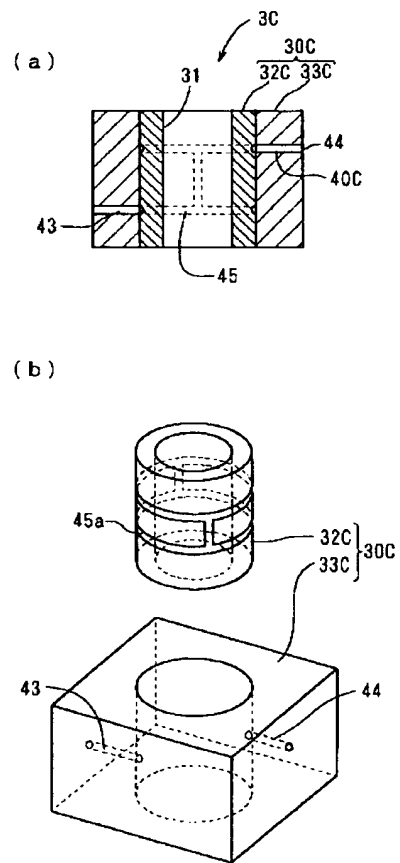
【図6】



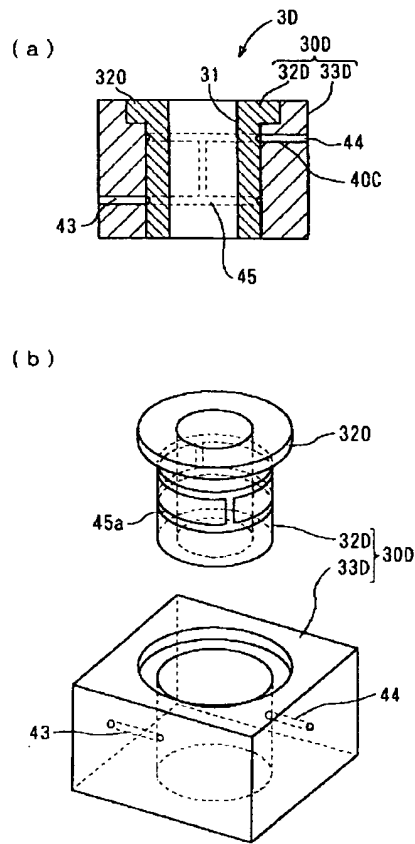
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(51) Int. Cl. ⁷

B 2 9 C 33/38

識別記号

F I

B 2 9 C 33/38

テーマコード(参考)

Fターム(参考) 4E050 JA01 JB01 JB04 JB06 JB08
 JC03 JD03 JD05 JD06
 4E067 BA03 DA05 DB01 DB03 DC06
 EA08 EB00
 4E087 AA09 CB01 EC01 ED01 ED16
 4F202 AJ02 CA30 CB01 CD18 CD30
 CN05 CN13 CN22